



常見混凝土輕微裂縫及 對應施作方式

彭武鵬技師 撰寫

一、前言

在土木營建工程中最常使用的材料應該就是鋼筋混凝土了，無論是柱、梁、板、牆、基礎地坪等，各種不同大小尺寸及奇形怪狀均可量身訂做；亦可調配成先進混凝土譬如高性能、高強度的混凝土或自充填混凝土等，很受工程界人士歡迎及使用。惟在高層建築或大跨徑結構中，會考慮改用鋼骨結構或預力混凝土材料，但其本身或周邊構件仍舊是不可免的會使用混凝土，普及率幾乎無所不在。

二、混凝土材料特性

混凝土成分有砂子、礫石、水泥、水及各種摻料、化學藥劑等，依功能與使用目的進行適當配比混和而成的建築材料，可以調製成具有良好的抗壓性與耐火性，但抗拉性較差(僅約抗壓力之10%)，很容易因支撐變位、本身特性及熱漲冷縮物理現象等因素，產生各種裂縫瑕疵且有些會緩慢演變終至結構遭到破壞。

三、混凝土裂縫成因

可分為混凝土裂縫種類及施工方面之因素來介紹：

(一) 混凝土裂縫種類

1. 塑性乾縮裂縫
2. 塑性沈陷裂縫
3. 模板變形產生之裂縫
4. 震動或荷重造成之裂縫
5. 溫度裂縫

6. 乾縮裂縫
7. 沈陷裂縫
8. 超載與設計施工不良造成之裂縫
9. 鋼筋鏽蝕造成之裂縫
10. 水泥與骨材含鹼性造成之裂縫
11. 預鑄、輸送與搬運造成之裂縫
12. 表皮髮裂
13. 天候(溫差、風速)作用造成之裂縫
14. 疲勞裂縫

(二) 施工方面

1. 結構地基土質不勻、松軟或回填土不實或浸水而造成不均勻沉降所致。
2. 模板剛度不足，模板支撐間距過大或支撐底部鬆動等導致。
3. 路床夯實不足，產生下陷裂縫。
4. 混凝土澆置前未充分灑水，致澆置之混凝土水分被模板、土壤吸走。
5. 工區機械、車輛操作產生震動之影響。

四、混凝土裂縫預防及補救方法

(一) 材料方面

1. 水泥：根據工程條件不同，儘量選用水化熱較低、強度較高的水泥，嚴禁使用安定性不合格的水泥。
2. 骨料應選用粒徑適當、級配合理、無鹼性反應、有害物質及含泥量符合規定的砂、石材料。
3. 外摻料宜摻入適量飛灰、爐石和減水劑等外加劑，超長建築物或構築物可加入微膨脹劑，以改善混凝土工作性能，降低水泥用量和用水量，減少收縮。

(二) 混凝土配比、攪拌及澆築

1. 配合比設計應儘量採有低水灰比、低水泥用量、低用水量。投料計量應準確，攪拌時間應保證。
2. 澆築分層應合理，振搗應均勻、適度，不得隨意留置施工縫。
3. 大面積樓板或地坪需規劃分區澆置，減少料源斷供、範圍太大致來不及回頭澆置而產生冷縫缺失。

(三) 設計方面

1. 建築平面造型在滿足使用要求的前提下，力求簡單；控制建築物的長高比，增強整體剛度和調整不均勻沉降的能力。
2. 正確設置伸縮縫、沉降縫、變形縫，位置和寬度選擇要適當，幾何構造要合理。
3. 磚混結構底層窗臺下應採用加鋼筋砌體，洞口較寬的窗臺下宜設置鋼筋混凝土梁，以防止窗臺因地基沉降產生豎向裂縫。
4. 構件配筋要合理，間距要適當。斷面較大的梁應設置腰筋。大跨度、較厚的現澆板，

上面中心部位宜配置構造鋼筋。主梁在集中應力處，宜加設抗剪鋼筋。

(四)施工方面

1. 加強地基的檢查與驗收，複雜地基，應做補充探勘。異常地基處理必須謹慎，盡可能使其處理後的承載力與本工程正常地基承載力相同或相近。
2. 合理設置後澆帶，較長的牆、板、基礎等結構和主樓與裙房之間等高低層錯落處，均應設置後澆帶。具體要求可由設計單位確定。
3. 加強混凝土的早期養護，並適當延長養護時間，當柱、牆等構件澆水養護有困難或不能保證其表面濕潤時，應採用覆蓋保溫材料或化學養護劑等做法，以減少混凝土的收縮變形。
4. 大體積混凝土施工，應做好溫度測控工作，採取材料降溫、加冰塊及澆置完成面有效的保溫措施，保證構件內外溫差不超過規定（25℃）。
5. 鋼筋綁紮位置要正確，保護層厚度準確，鋼筋表面應潔淨，鋼筋代換必須考慮對構件抗裂性能的影響。
6. 設置適當的鋸縫(誘發縫)。
7. 裂縫補救材料：滲透結晶型材料、環氧樹脂、發泡劑…



RC 地坪裂縫灌注環氧樹脂藥劑



磚牆裂縫灌注發泡劑

五、結論

混凝土輕微的裂縫生成原因眾多且複雜，而當混凝土產生裂縫後，除了會有各種外部有害因子(硫酸鹽、二氧化碳或氯離子等)與水分侵入，造成混凝土材料品質劣化也會加劇裂縫持續發展，再加上機械震動、地震力反覆作用，將裂縫逐漸擴大並串連一起，會嚴重影響混凝土強度與耐久性，其中主要產生的劣化反應有：結構剛性與強度降低、建築撓度增加、加速混凝土中性化、硫酸鹽反應、鋼筋銹蝕體積膨脹和混凝土保護層剝落等。

工程實務上對於表面裂縫寬度一般允許值為 0.3 mm 以下，視為對結構安全影響甚微(影響深度有限)，雖然有此籠統界定影響程度，然裂縫寬度對結構安全確切影響，至今相關規範仍未有一明確的界定，僅視各裂縫發生在建築物結構部位、範圍及裂縫尺寸以及建築物使用狀況，再加上使用者心理因素，對裂縫寬度的容忍程度有所不同；一般業主會要求施工單位提出缺失改善報告，更甚者會指名要廠商之專任技師提出裂縫勘驗調

查提出完整報告，以做為確保結構安全的背書；如評估已達影響結構安全者，切不可草率施作補強結案，故各階段施工不可不慎啊！



現場測量地坪裂縫長度及寬度

參考資料

1. 淺談混凝土結構裂縫形成原因及預防解決之道
<http://www.swok.com.tw/problem/%E6%B7%B7%E5%87%9D%E5%9C%9F%E7%B5%90%E6%A7%8B%E8%A3%82%E7%B8%AB.htm>
2. 剖析近年混凝土裂縫情形以及預防對策(葉韋呈／土木、結構及大地技師)
<http://www.arch.net.tw/modern/month/514/514-1.HTM>
3. 混凝土橋梁檢測時常見之結構損傷模式(三)(徐耀賜、苟昌煥、吳東昇)
<http://www.arch.net.tw/modern/month/231/231-2.htm>